

①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ Offenlegungsschrift  
⑪ DE 3936720 A1

⑤① Int. Cl. 5:  
F 16 F 13/00  
B 60 K 5/12

⑳ Aktenzeichen: P 39 36 720.7  
㉔ Anmeldetag: 3. 11. 89  
㉕ Offenlegungstag: 31. 5. 90

DE 3936720 A1

③0 Unionspriorität: ③2 ③3 ③1  
05.11.88 JP P 63-279912

⑦① Anmelder:  
Tokai Rubber Industries, Ltd., Komaki, Aichi, JP

⑦4 Vertreter:  
Tiedtke, H., Dipl.-Ing.; Bühling, G., Dipl.-Chem.;  
Kinne, R., Dipl.-Ing.; Grupe, P., Dipl.-Ing.; Pellmann,  
H., Dipl.-Ing.; Grams, K., Dipl.-Ing.; Struif, B.,  
Dipl.-Chem. Dr.rer.nat., Pat.-Anwälte, 8000 München

⑦2 Erfinder:  
Kato, Rentaro, Komaki, Aichi, JP

⑤4 Elastische Lagerung mit einer Fluidfüllung

Eine elastische Lagerung mit einer Fluidfüllung zur flexiblen Verbindung von zwei Bauteilen umfaßt erste und zweite Stützglieder, die in einer Lastaufnahme-richtung, in welcher eine Schwingungsbelastung auf die Lagerung aufgebracht wird, mit Abstand zueinander angeordnet sind, einen zwischen das erste und zweite Stützglied zu deren elastischer Verbindung untereinander eingesetzten elastischen Körper, ein flexibles Abschlusselement, das am zweiten Stützglied befestigt ist und mit wenigstens dem elastischen Körper zusammenwirkt, um eine mit einem inkompressiblen Fluid gefüllte Fluidkammer abzugrenzen, eine Trenneinrichtung, die die Fluidkammer in eine Druckaufnahme- sowie eine Ausgleichkammer unterteilt, und einen Drosselkanal für eine eingeschränkte Fluidverbindung zwischen der Druckaufnahme- und Ausgleichkammer. In der Druckaufnahmekammer ist eine Fluiddruck-Absorptionseinrichtung vorgesehen, die eine dem Fluiddruck in der Druckaufnahmekammer ausgesetzte flexible Membran und eine Einrichtung, welche mit der flexiblen Membran zusammenwirkt, um einen Raum von vorbestimmtem Volumen abzugrenzen, der mit einem Gas gefüllt ist, umfaßt. Bei einer Änderung im Fluiddruck der Druckaufnahmekammer wird die flexible Membran elastisch verformt und das Volumen dieses Raumes verändert, um die Fluiddruckänderung aufzunehmen.

DE 3936720 A1

## Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich allgemein auf eine elastische Lagerung mit einer Fluidfüllung, die in der Lage ist, auf diese aufgetragene Vibrationen auf der Grundlage von Strömungen des darin eingeschlossenen Fluids zu dämpfen oder zu isolieren, und insbesondere auf eine derartige elastische Lagerung, die eine ausgezeichnete Dämpfungs- und Isolierfähigkeit oder -leistung für eingetragene Vibrationen in einem weiten Frequenzbereich bietet.

Eine elastische Lagerungskonstruktion, wie eine Motoraufhängung für ein Kraftfahrzeug, ist zwischen zwei Bauteilen eines Schwingungen übertragenden Systems angeordnet, um diese beiden Bauteile in einer Vibrationen dämpfenden oder isolierenden Weise flexibel zu verbinden oder das eine der beiden Bauteile am anderen festen Bauteil flexibel zu lagern. Als eine Art einer elastischen Lagerungskonstruktion ist eine elastische Lagerung mit einer Fluidfüllung bekannt (JP-Patent-OS Nr. 55 — 1 07 142 und JP-GM-Anmeldung Nr. 58 — 1 14 933). Diese elastische Lagerung mit einer Fluidfüllung umfaßt: (a) eine erste und zweite Stützeinrichtung, die in einer Lastaufnahmerichtung, in der eine Schwingungsbelastung auf die elastische Lagerung aufgebracht wird, beabstandet sind, (b) einen zwischen die erste und zweite Stützeinrichtung eingefügten elastischen Körper, der diese beiden Stützeinrichtungen elastisch verbindet, (c) ein flexibles Verschußglied, das an der zweiten Stützeinrichtung befestigt ist und mit wenigstens dem elastischen Körper zur Abgrenzung einer mit einem inkompressiblen Fluid gefüllten Fluidkammer zusammenwirkt, (d) eine Trenneinrichtung, die die Fluidkammer in eine auf der Seite der ersten Stützeinrichtung ausgebildete Druckaufnahmekammer sowie in eine auf der Seite der zweiten Stützeinrichtung ausgebildete Ausgleichkammer unterteilt, und (e) einen gedrosselten oder eingeschränkten Kanal für eine beschränkte Fluidverbindung zwischen der Druckaufnahme- sowie der Ausgleichkammer.

Bei der bekannten elastischen Lagerung mit einer Fluidfüllung, die den oben beschriebenen Aufbau aufweist, bewirken auf die Lagerung aufgetragene Vibrationen, daß das inkompressible Fluid durch die Drossel zwischen der Druckaufnahme- und der Ausgleichkammer fließt. Als Ergebnis dessen können die eingetragenen Vibrationen auf Grund der Strömungen des Fluids und einer Resonanz der Fluidmasse in der Drossel, die auf einen speziellen Frequenzbereich abgestimmt ist, wirksam gedämpft oder isoliert werden.

Jedoch sind die Schwingungen, die die Drossel wirksam dämpfen oder isolieren kann, auf einen vergleichsweise engen Bereich rund um die Resonanzfrequenz der Fluidmasse in der Drossel begrenzt. Darüber hinaus wird bei einem Eintragen der Schwingungen in einem Frequenzbereich, der höher ist als derjenige, auf den die Drossel abgestimmt ist, diese Drossel in ihren untätigen Zustand, wie wenn sie geschlossen wäre, versetzt, wodurch die dynamische Federkonstante der elastischen Lagerung extrem erhöht wird und die Dämpfungs- sowie Isolierfähigkeit der Lagerung in gewissem Ausmaß herabgesetzt werden.

Eine weitere Art einer elastischen Lagerung mit einer Fluidfüllung ist in der JP-Patent-OS Nr. 57 — 9 340 offenbart. Diese Lagerung hat einen Fluiddruck-Absorptionsmechanismus, wobei ein flacher Raum in der Trennwand, welche die Druckaufnahme- und Ausgleichkammer voneinander trennt, derart vorgesehen

ist, daß der flache Raum mit jeder der beiden Kammern durch in der Trennwand ausgebildete Öffnungen in Strömungsverbindung steht, wobei eine dünne Platte in dem flachen Raum so aufgenommen ist, daß sie in einer axialen Richtung der Lagerung bewegbar ist. Bei Aufbringen von niederfrequenten Schwingungen großer Amplitude auf diese elastische Lagerung werden die Öffnungen zwischen dem flachen Raum und der Druckaufnahme- oder Ausgleichkammer durch die bewegbare Platte verschlossen, so daß folglich die Funktion des Fluiddruck-Absorptionsmechanismus im wesentlichen verlorenght. In diesem Fall resultiert jedoch die Resonanz des durch die Drossel fließenden Fluids in einer Dämpfung der aufgenommenen niederfrequenten Schwingungen großer Amplitude. Nimmt die elastische Lagerung hochfrequente Schwingungen kleiner Amplitude auf, so werden erhebliche Fluidströmungen zwischen der Druckaufnahme- und der Ausgleichkammer auf der Grundlage von Verlagerungen oder Bewegungen der bewegbaren Platte innerhalb des in der Trennwand ausgebildeten flachen Raumes hervorgerufen, wodurch ein Anstieg in der dynamischen Federkonstanten der elastischen Lagerung auf Grund des ansonsten erhöhten Fluiddrucks in der Druckaufnahmekammer in vorteilhafter Weise vermieden wird.

Der Fluiddruck-Absorptionsmechanismus der oben angegebenen elastischen Lagerung weist jedoch eine extrem komplizierte Konstruktion auf und ist insofern mit den Problemen einer niedrigen Produktionsleistung und hoher Fertigungskosten behaftet. Darüber hinaus besteht bei diesem Mechanismus das Problem der Erzeugung von Rattergeräuschen, weil die bewegbare Platte Bewegungen ausführt und an die Innenflächen der Trennwand, die den flachen Raum begrenzen, in welchem die Platte aufgenommen ist, stößt.

Ferner wurde in den JP-Patent-Offenlegungsschriften Nr. 58 — 1 63 842 und Nr. 61 — 1 97 836 vorgeschlagen, einen Fluiddruck-Absorptionsmechanismus zu schaffen, wobei die zwischen der Druckaufnahme- und -ausgleichkammer vorgesehene Trennwand teilweise durch eine elastische Gummimembran gebildet wird. Bei einem Aufbringen niederfrequenter Schwingungen großer Amplitude auf die elastische Lagerung wird die Gummimembran mit einem bestimmten Grenzwert elastisch verformt, welcher durch deren Elastizität bestimmt ist, und die Funktion des Fluiddruck-Absorptionsmechanismus geht im wesentlichen verloren. Die Schwingungen großer Amplitude, die auf die elastische Lagerung aufgebracht werden, werden jedoch wirksam auf Grund der Resonanz des durch die Drossel fließenden Fluids gedämpft. Bei Aufbringen von hochfrequenten Schwingungen kleiner Amplitude werden hierbei erhebliche Fluidströmungen zwischen der Druckaufnahme- und der Ausgleichkammer auf Grund einer elastischen Verformung der Gummimembran hervorgerufen, so daß ein Anstieg im Fluiddruck der Druckaufnahmekammer verhindert und demzufolge eine Erhöhung in der dynamischen Federkonstanten der elastischen Lagerung vermieden werden.

Bei dem oben beschriebenen Fluiddruck-Absorptionsmechanismus wird jedoch eine übermäßig große Beanspruchung in der Gummimembran bei einem Aufbringen einer sehr großen Schwingungsbelastung auf die elastische Lagerung hervorgerufen. Demzufolge werden die Gummimembran selbst und deren Verbindungsstellen mit der Trennwand in einer vergleichsweise kurzen Betriebsdauer zerstört, was bedeutet, daß diese elastische Lagerung in bezug auf ihre Standzeit und

Zuverlässigkeit keinesfalls zufriedenstellend ist. Es wurde auch vorgeschlagen, ein Verstärkungsmaterial, wie Leinwand, in die Gummimembran einzubetten, um deren Standzeit zu verbessern und die Verformung der Membran auf einen geeigneten Grenzwert zu beschränken. Jedoch ist auch die Standzeit einer solchen Membran nicht zufriedenstellend. Ferner wird auf Grund der Verwendung des Verstärkungsmaterials die Produktionsleistung vermindert, während die Herstellungskosten höher werden.

Die vorliegende Erfindung wurde im Hinblick auf die oben herausgestellten, dem Stand der Technik eigenen Probleme konzipiert.

Es ist deshalb die Aufgabe der Erfindung, eine elastische Lagerung mit einer Fluidfüllung zu schaffen, die imstande ist, wirksam eingetragene Schwingungen in einem weiten Frequenzbereich zu dämpfen und zu isolieren, und welche, um dieses Ziel zu erreichen, einen Fluidruck-Absorptionsmechanismus von einfachem Aufbau hat, der einen Anstieg in der dynamischen Federkonstanten der elastischen Lagerung verhindern kann, wenn die Lagerung Schwingungen in einem Frequenzbereich aufnimmt, der höher ist als derjenige der Schwingungen, welche die Lagerung wirksam auf der Grundlage einer Resonanz des durch deren eingeschränkten oder gedrosselten Kanal strömenden Fluids, d.h., höher als ein Frequenzbereich ist, auf den der gedrosselte Kanal abgestimmt ist, dämpft.

Die obige Aufgabe wird gemäß dem Prinzip der Erfindung gelöst. Hiernach wird eine elastische Lagerung zur flexiblen Verbindung von zwei Bauteilen geschaffen, die umfaßt: (a) ein erstes und ein zweites Stützglied, die in einer Lastaufnahmerichtung, in welcher auf die elastische Lagerung eine Vibrationsbelastung einwirkt, mit Abstand voneinander angeordnet sind, (b) einen elastischen, zwischen das erste sowie zweite Stützglied eingefügten Körper, der diese beiden Stützglieder elastisch verbindet, (c) ein elastisches, am zweiten Stützglied befestigtes sowie mit wenigstens dem elastischen Körper zur Abgrenzung einer mit einem inkompressiblen Fluid gefüllten Fluidkammer zusammenarbeitendes Abschlußelement, (d) eine Trenneinrichtung, die die Fluidkammer in eine auf der Seite des ersten Stützgliedes ausgebildete Druckaufnahmekammer sowie eine auf der Seite des zweiten Stützgliedes ausgebildete Ausgleichkammer unterteilt, und (e) Einrichtungen, die einen eingeschränkten Kanal für eine gedrosselte Verbindung zwischen der Druckaufnahme- sowie Ausgleichkammer abgrenzen. Die Erfindung wird hierbei darin gesehen, daß sich in der Druckaufnahmekammer eine Fluidruck-Absorptionseinrichtung befindet, die eine einem Fluidruck in der Druckaufnahmekammer ausgesetzte flexible Membran und eine mit dieser flexiblen Membran zur Abgrenzung eines Raumes von vorbestimmtem Volumen, der mit einem Gas gefüllt ist, zusammenarbeitende Einrichtung umfaßt, wobei bei einer Änderung im Fluidruck der Druckaufnahmekammer die flexible Membran elastisch verformt und das Volumen des Raumes verändert werden, um die Änderung zu absorbieren.

Bei der elastischen Lagerung mit einer Fluidfüllung, die den oben beschriebenen Aufbau aufweist, wird bei einem Aufbringen von niederfrequenten Schwingungen großer Amplitude auf diese die elastische Verformung der flexiblen Membran der Druckaufnahme-Absorptionseinrichtung durch den Druckanstieg in dem Gasraum auf der Rückseite der Membran, welcher auf die elastische Verformung selbst zurückzuführen ist, be-

grenzt, und es geht die Funktion der Fluidruck-Absorptionseinrichtung im wesentlichen verloren. Das bedeutet, daß eine Änderung im Fluidruck der Druckaufnahmekammer nicht absorbiert werden kann. In diesem

Fall wird jedoch das inkompressible Fluid zu einem Fließen zwischen der Druckaufnahme- und der Ausgleichkammer durch den gedrosselten oder eingeschränkten Kanal gebracht, so daß die Resonanz der Fluidmasse in dem gedrosselten Kanal in einer Dämpfung der aufgenommenen Schwingungen großer Amplitude resultiert. Bei einem Aufbringen von hochfrequenten Schwingungen kleiner Amplitude arbeitet in diesem Fall jedoch die Fluidruck-Absorptionseinrichtung wirksam auf der Grundlage der elastischen Verformung der flexiblen Membran, die durch eine Änderung im Volumen des Gasraumes bewirkt wird, um einen Anstieg im Fluidruck der Druckaufnahmekammer zu absorbieren und dadurch die dynamische Federkonstante der Lagerung abzusinken.

Die Fluidruck-Absorptionseinrichtung ist von einfacher Konstruktion, wobei der Gasraum von vorbestimmtem Volumen auf der Rückseite der flexiblen Membran, auf die eine Änderung des Fluidrucks in der Druckaufnahmekammer aufgebracht wird, vorgesehen ist. Demzufolge kann die elastische Lagerung, die die oben angegebene ausgezeichnete Dämpfungs- und Isolierfähigkeit oder -leistung hat, mit hoher Leistungsfähigkeit und bei niedrigen Kosten gefertigt werden.

Darüber hinaus ist die flexible Membran der Fluidruck-Absorptionseinrichtung gegen eine übermäßig große Verformung auf Grund des Anstiegs des Drucks im Gasraum auf der Rückseite der Membran geschützt, so daß folglich die Standzeit und Betriebsdauer der flexiblen Membran verlängert werden. Ferner wird die Begrenzung in der Verformung der flexiblen Membran erzielt, ohne ein Rattergeräusch oder andere Geräusche hervorzurufen.

In einer bevorzugten Ausführungsform gemäß der Erfindung umfaßt die Fluidruck-Absorptionseinrichtung einen aus einem starren Material gefertigten Stützring, der mit einem Außenumfangsteil von diesem am zweiten Stützglied befestigt ist sowie ein in einer axialen Richtung der Lagerung verlaufendes Zylinderstück enthält. Ferner ist hierbei die flexible Membran gasdicht am einen der axialen Enden des Zylinderstücks auf der Seite des ersten Stützgliedes befestigt. Die Fluidruck-Absorptionseinrichtung umfaßt in dieser bevorzugten Ausführungsform ein aus einem starren Material gefertigtes Deckelement, das ein eine mittige, runde Aussparung bestimmendes Teil enthält, wobei das die Aussparung bestimmende Teil im Zylinderstück des Stützringes auf der Seite des zweiten Stützgliedes vom anderen Ende des Zylinderstücks her im Preßsitz gasdicht aufgenommen ist. Ferner grenzen das die Aussparung bestimmende Teil sowie das Zylinderstück mit der flexiblen Membran zusammen den im Volumen veränderlichen Raum ab.

Gemäß einem Merkmal der obigen Ausführungsform dient die Fluidruck-Absorptionseinrichtung als die Trenneinrichtung.

Nach einem weiteren Merkmal dieser Ausführungsform gemäß der Erfindung ist vorgesehen, daß ein axialer Endabschnitt des Zylinderstücks des Stützringes auf der Seite des ersten Stützgliedes radial nach außen zur Bildung einer außenseitig des Zylinderstücks befindlichen Ringkehle abgebogen ist, daß das zweite Stützglied mit einem Zylinderabschnitt versehen ist und daß die Ringkehle von einer Innenumfangsfläche des Zylinder-

derabschnitts zur Begrenzung des gedrosselten Kanals verschlossen ist.

Gemäß einem noch weiteren Merkmal der Erfindung umfaßt die elastische Lagerung mit einer Fluidfüllung ein in der Druckaufnahmekammer angeordnetes sowie am ersten Stützglied befestigtes hutartiges Bauteil, das die Druckaufnahmekammer in ein erstes Abteil auf der Seite des ersten Stützgliedes sowie ein zweites Abteil auf der Seite des zweiten Stützgliedes unterteilt, und ein elastisches, vom hutartigen Bauteil abgestütztes Element, wobei das hutartige Bauteil eine erste Einrichtung für eine Fluidverbindung zwischen seinem Inneren sowie dem ersten Abteil aufweist, während das elastische Element eine zweite Einrichtung für eine Fluidverbindung zwischen dem Inneren des hutartigen Bauteils sowie dem zweiten Abteil hat.

Die Aufgabe und weitere Ziele der Erfindung wie auch deren Merkmale und Vorteile werden aus der folgenden, auf die Zeichnungen Bezug nehmenden Beschreibung der derzeit bevorzugten Ausführungsform des Erfindungsgegenstandes deutlich. Es zeigt

Fig. 1 eine Darstellung im Schnitt nach der Linie I-I in der Fig. 2 einer Ausführungsform einer elastischen Lagerung mit einer Fluidfüllung gemäß der Erfindung in ihrer Ausbildung als eine Motoraufhängung für ein Kraftfahrzeug;

Fig. 2 die Draufsicht auf die Lagerung von Fig. 1;

Fig. 3 eine Übersichtsdarstellung des Aufbaus einer Trenneinrichtung der Lagerung von Fig. 1;

Fig. 4 eine zu Fig. 1 gleichartige Darstellung der Lagerung in ihrem am Kraftfahrzeug eingebauten Zustand.

Die in den Fig. 1 und 2 als Ausführungsbeispiel gezeigte Motorlagerung mit einer Fluidfüllung für ein Kraftfahrzeug umfaßt ein erstes, aus Metall gefertigtes Stützglied 10 und ein zweites, ebenfalls aus Metall gefertigtes Stützglied 12. Das erste und zweite Stützglied 10, 12 sind mit einem geeigneten Abstand voneinander in der Lastaufnahmerichtung, d.h. bei Betrachtung von Fig. 1 in einer vertikalen Richtung, in welcher auf die Lagerung einer Schwingungsbelastung aufgebracht wird, in einander gegenüberliegender Lagebeziehung angeordnet.

Die beiden Stützglieder 10 und 12 werden durch einen elastischen Körper in Form eines Gummiblocks 30, der zwischen die Stützglieder eingefügt ist, elastisch verbunden, so daß das erste und zweite Stützglied 10, 12 sowie der Gummiblock 30 eine einstückige, einheitliche Konstruktion bilden. Diese Motorlagerung wird an einem Kraftfahrzeug derart angebracht, daß das erste Stützglied 10 mit einem Bauteil auf der Seite des Triebwerks fest verbunden wird, während das zweite Stützglied 12 an einem Bauteil auf der Seite des Fahrzeugaufbaus befestigt wird, so daß die Motorlagerung vom Triebwerk auf den Fahrzeugaufbau oder von diesem auf das Triebwerk übertragene Schwingungen dämpft. Bei Einbau des Triebwerks an dieser Motorlagerung wird auf diese eine auf der Masse des Triebwerks beruhende anfängliche statische Belastung aufgebracht, so daß die Lagerung in den in Fig. 4 gezeigten Zustand versetzt wird.

Das erste Stützglied 10 weist ein allgemein kreisförmiges, ebenes Teil 13 auf, das mit einem Paar von auskragenden Abschnitten 13a versehen ist, die sich von diametral gegenüberliegenden Vierteln des Umfangs des kreisförmigen Teils 13 auf einer geeigneten radialen Länge radial auswärts erstrecken. Ferner umfaßt das erste Stützglied 10 ein Lagerteil 14 in Form eines an der

inneren Fläche des kreisförmigen, ebenen Teils 13 befestigten Blocks und einen Gewindebolzen 16, der sich von einer Außenfläche dieses kreisförmigen, ebenen Teils 13 wegerstreckt.

Das zweite Stützglied 12 umfaßt eine Basis 18 in Form einer Schale mit einem äußeren Ringflansch 20, der sich vom offenen Rand der Schale radial auswärts erstreckt. Ferner weist das zweite Stützglied 12 einen Zylinderabschnitt 24 auf, wobei dieser Abschnitt 24 ein eigenes Teil darstellt und an einem seiner axial offenen Enden, d.h. dem vom ersten Stützglied 10 entfernt liegenden Ende, ein Verstemmteil 22 hat, mit dem der Zylinderabschnitt 24 fluiddicht gegen den äußeren Ringflansch 20 der Basis 18 verstemmt wird. Auf diese Weise werden die beiden Bauteile 18 und 24 zu einer topfartigen, einteiligen Konstruktion zusammengebaut, die auf der Seite des ersten Stützgliedes offen ist, wobei das erste Stützglied 10 und die topfförmige Konstruktion 18, 24 in coaxialer Lagebeziehung zueinander einen geeigneten Abstand voneinander haben.

Das zweite Stützglied 12 weist ferner Gewindebolzen 25 auf, die von der Außenfläche der Basis 18 vorstehen.

Der Zylinderabschnitt 24 hat ein Paar von Innenflanschen 26 am anderen axial offenen Ende auf der Seite des ersten Stützgliedes 10, wobei sich die Innenflansche 26 von diametral gegenüberliegenden Vierteln des Umfangs des axial offenen Endes des Zylinderabschnitts 24 radial einwärts erstrecken. Diese Innenflansche 26 werden durch Einwärtsbiegen von Vierteln des axialen Endabschnitts des Zylinderabschnitts 24 mit einer geeigneten axialen Länge gebildet. Der Zylinderabschnitt 24 ist auch mit einem Paar von Außenflanschen 28 benachbart zu den Innenflanschen 26 derart versehen, daß sich die Außenflansche 28 radial auswärts und schräg aufwärts von den diametral gegenüberliegenden Vierteln des Umfangs des axial offenen Endes des Zylinderabschnitts erstrecken, wobei diese Viertel einander in einer Richtung gegenüberliegen, welche rechtwinklig zu der Richtung ist, in welcher das Paar von Innenflanschen 26 sich gegenüberliegt. Diese Außenflansche 28 werden durch Auswärtsbiegen einer geeigneten axialen Länge der Viertel des axialen Endabschnitts des Zylinderabschnitts 24 gebildet. Bei der in Rede stehenden Anordnung sind das erste und zweite Stützglied 10 bzw. 12 relativ zueinander derart angeordnet, daß das Paar von Außenflanschen 28 des zweiten Stützgliedes 12, d.h. des Zylinderabschnitts 24, in gegenüberliegender Beziehung mit dem Paar der auskragenden Abschnitte 13a des kreisförmigen, ebenen Teils 13 des ersten Stützgliedes 10 in der Lastaufnahmerichtung der Lagerung gehalten werden.

Der zwischen das erste und zweite Stützglied 10 sowie 12 zu deren elastischer Verbindung untereinander eingefügte Gummiblock 30 ist ein hohles Bauteil mit einer allgemein kegelförmigen Gestalt. Dieser Gummiblock 30 ist an seiner Stirnfläche mit kleinem Durchmesser an der Innenfläche des kreisförmigen Teils 13 des ersten Stützgliedes und an seiner Stirnfläche mit großem Durchmesser am offenen Endabschnitt des Zylinderteils 24 des zweiten Stützgliedes 12 durch Vulkanisieren befestigt. Auf diese Weise sind das erste Stützglied 10 und der mit dem Gummiblock 30 verbundene Zylinderabschnitt 24 durch Vulkanisieren zu einer einstückigen Konstruktion zusammengebaut. In einen axial zwischenliegenden Abschnitt des Gummiblocks 30 ist ein metallisches Verstärkungselement 31 eingebettet, so daß dieses Verstärkungselement 31 eine übermäßige elastische Verformung des Gummiblocks 30 verhindern

kann.

Die Motorlagerung mit dem obigen Aufbau enthält ferner ein Abschlußglied in Form einer flexiblen Gummimembran 32, das am offenen Ende der Basis 18 des zweiten Stützgliedes 12 angeordnet ist. Die Membran 32 weist einen Außenumfangsabschnitt auf, der durch den Ringflansch 20 der Basis 18 und das Verstemmteil 22 des Zylinderabschnitts 24 erfaßt oder eingeklemmt wird. Auf diese Weise wirkt die Membran 32 mit dem Zylinderabschnitt 24 und dem Gummiblock 30 zusammen, um eine in einem fluiddichten Zustand gehaltene Fluidkammer abzugrenzen. Zwischen der Membran 32 und der Basis 18 ist eine Luftkammer 34 vorgesehen, um der Membran 32 eine Ausdehnung zur Basis 18 hin zu ermöglichen. Die Luftkammer 34 steht mit dem die Lagerung umgebenden Äußeren durch ein Loch 36, das in der Basis 18 ausgebildet ist, in Verbindung, so daß eine Änderung des Drucks in der Luftkammer 34, die auf eine elastische Verformung der Membran 30 zurückzuführen ist, verhindert wird.

Die obengenannte Fluidkammer wird mit einem inkompressiblen Fluid, wie Wasser, Alkylenglykol, Polyalkylenglykol oder Silikonöl, gefüllt. Das Füllen dieser Fluidkammer mit dem inkompressiblen Fluid wird bei Durchführung eines Verstemmvorgangs der Basis 18 mit dem Zylinderabschnitt 24 in diesem inkompressiblen Fluid bewerkstelligt.

Die erfindungsgemäße Motorlagerung umfaßt des weiteren eine allgemein kreisförmige Trenneinrichtung 38, die innerhalb der Fluidkammer so angeordnet ist, daß der Außenumfangsbereich der Trenneinrichtung 38 und die Membran 32 durch den äußeren Ringflansch 20 der Basis 18 sowie das Verstemmteil 22 des Zylinderabschnitts 24 fest- und zwischen diesen Teilen gehalten werden. Somit erstreckt sich die Trenneinrichtung 38 in einer zur Lastaufnehmerichtung rechtwinkligen Richtung. Durch die Trenneinrichtung 38 wird die Fluidkammer in eine auf der Seite des Gummiblocks 30 ausgebildete Druckaufnahmekammer 40 und eine auf der Seite der Membran 32 ausgebildete Ausgleichkammer 42 geteilt. Der Fluiddruck in der Druckaufnahmekammer 40 verändert sich bei Aufbringen von Schwingungen auf die Lagerung auf Grund einer elastischen Verformung des Gummiblocks 30, während eine Druckänderung innerhalb der Ausgleichkammer 42 durch eine elastische Verformung der Membran 32 vermieden wird.

Die Trenneinrichtung 38 umfaßt einen Stützring 46 aus Metall, der an einem äußeren Teil der Trenneinrichtung 38 angeordnet ist. Insbesondere weist dieser Stützring 46 ein äußeres, ringförmiges sowie ebenes Teil und ein Zylinderstück 44, das sich in einer axialen Richtung der Lagerung auf einer geeigneten Länge von einer inneren Umfangskante des ringförmigen, ebenen Teils aus erstreckt, auf. Die Trenneinrichtung 38 enthält ferner eine flexible Membran oder eine elastische Gummiplatte 48 von allgemein kreisförmiger Gestalt. Diese Gummiplatte 48 ist durch Vulkanisieren an einem axial offenen Ende des Zylinderstücks 44 auf der Seite des ersten Stützgliedes 10 so befestigt, daß sie das axial offene Ende des Zylinderstücks 44 gasdicht verschließt. Des weiteren ist die Trenneinrichtung 38 mit einem hutartigen Deckel 52 aus Metall versehen, welcher ein eine mittige, runde Aussparung bestimmendes Teil 50 aufweist. Der Deckel 52 liegt am Stützring 46 an einer Fläche, die derjenigen entgegengesetzt ist, von der aus sich das Zylinderstück 44 erstreckt, derart an, daß das die Ausnehmung bestimmende Teil 50 gasdicht in das Zylinderstück 44 eingesetzt oder eingepaßt ist. Das die

Ausnehmung bestimmende Teil 50 und das Zylinderstück 44 arbeiten insofern mit der Gummiplatte 48 zusammen, um einen allgemein ebenen, gasdichten Raum 54 von vorbestimmtem Volumen, welcher mit einem Gas, wie Luft, gefüllt ist, zu bestimmen.

Wie die Fig. 3 zeigt, sind die Gummiplatte 48 und der Stützring 46 als eine einteilige Einheit durch Vulkanisieren der Platte 48 an das Stützglied 46 ausgebildet, so daß ein ausreichender gasdichter Abschluß zwischen diesen Teilen gewährleistet und dadurch der Luftraum 54 in ausreichender Weise gasdicht gehalten wird. Eine Abdicht-Gummilage 57 von geeigneter Dicke ist an einer Innenumfangsfläche des Zylinderstücks 44 des Stützringes 46 angebracht, um die Abdichtung zwischen dem Zylinderstück 44 und dem die Aussparung bestimmenden Teil 50 zu verbessern oder zu steigern. Die Abdicht-Gummilage 57 ist mit der Gummiplatte 48 einstückig ausgebildet.

Der axiale Endabschnitt des Zylinderstücks 44 des Stützringes 46 auf der Seite des ersten Stützgliedes 10 ist radial nach außen gebogen, um außerhalb des Zylinderstücks 44 am äußeren Teil der Trenneinrichtung 38 eine Ringkehle 56 zu bilden.

Wenn die Trenneinrichtung 38 und die Membran 32 an ihren äußeren Umfangsabschnitten zwischen dem äußeren Ringflansch 20 der Basis 18 und dem Verstemmteil des Zylinderabschnitts 24 festgehalten sind, wird die Gummiplatte 48 durch den Stützring 46 so gelagert, daß sie in der Druckaufnahmekammer 40 freiliegt, d.h., dem Fluiddruck in der Druckaufnahmekammer 40 ausgesetzt ist. In diesem Zustand wird die Ringkehle 56 der Trenneinrichtung 38 durch eine Innenumfangsfläche des Zylinderabschnitts 24 verschlossen, wodurch ein ringförmiger, eingeschränkter oder gedrosselter Kanal 58 von vorbestimmter, in Umfangsrichtung der Lagerung sich erstreckender Länge gebildet wird. Der Drosselkanal 58 dient einer gedrosselten Fluidverbindung zwischen der Druckaufnahmekammer 40 und der Ausgleichkammer 42 über eine (nicht dargestellte) Öffnung, die im radial auswärts gebogenen Teil des Zylinderstücks 44 ausgebildet ist, und eine (nicht dargestellte) im Zylinderstück 44, in der Abdicht-Gummilage 57 sowie in dem die Aussparung bestimmenden Teil 50 ausgebildete Öffnung. Diese beiden Öffnungen liegen mit Bezug zum Stützring 46 einander diametral gegenüber.

Wie gesagt wurde, ist die Gummiplatte 48 der Trenneinrichtung 38 dem Fluiddruck der Druckaufnahmekammer 40 ausgesetzt, d.h., eine Änderung im Fluiddruck der Druckaufnahmekammer 40 wird direkt auf die vordere (obere) Seite der Gummiplatte 38 aufgebracht. Bei Aufbringen einer solchen Druckänderung kann die Gummiplatte 38 sich elastisch verformen, weil die Luft in dem Raum 54 auf der Rückseite dieser Platte 48 komprimiert oder expandiert werden kann. Demzufolge kann ein Anstieg im Fluiddruck der Druckaufnahmekammer 40 auf Grund der elastischen Verformung der Gummiplatte 48 gedämpft oder absorbiert werden. Andererseits ist die Rückseite der Gummiplatte 48, die mit der im Raum 54 eingeschlossenen Luft in Berührung ist, einem erhöhten Druck der Luft auf Grund deren Kompression bei der elastischen Verformung der Gummiplatte 48 ausgesetzt. Deshalb wird die elastische Verformung der Gummiplatte 48 auf einen geeigneten Grenzwert durch den erhöhten Luftdruck im Raum 54 beschränkt.

Bei Aufbringen von niederfrequenten Schwingungen großer Amplitude in der Nachbarschaft von 10 Hz, die

durch ein Motorrütteln und -prellen hervorgerufen werden, treten vergleichsweise große Änderungen im Fluiddruck der Druckaufnahmekammer 40 auf, und folglich wird die Gummipatte 48 der Trenneinrichtung 38 mit ihrem Grenzwert verformt und kann nicht dazu dienen, diese Änderungen aufzunehmen oder zu absorbieren. Jedoch bietet die erfindungsgemäße Motorlagerung eine ausgezeichnete Dämpfungsfähigkeit für die aufgenommenen Schwingungen großer Amplitude mittels einer Resonanz der Masse des durch den ringförmigen Drosselkanal 58, der die Druckaufnahmekammer und die Ausgleichkammer 42 verbindet, strömenden Fluids.

Andererseits treten bei Aufbringen von hochfrequenten Schwingungen kleiner Amplitude, wobei der ringförmige Drosselkanal 58 in seinen untätigen Zustand versetzt wird, wie wenn er geschlossen wäre, vergleichsweise geringe Änderungen im Fluiddruck der Druckaufnahmekammer 40 auf. Diese Änderungen werden wirksam durch die elastische Verformung der Gummipatte 48 absorbiert, so daß ein Anstieg im Fluiddruck in der Druckaufnahmekammer 40 vermieden wird. Insofern ist die erfindungsgemäße Motorlagerung imstande, ihre dynamische Federkonstante mit Bezug auf die eingetragenen Schwingungen in einem hohen Frequenzbereich, die eine Strömung des Fluids durch den Drosselkanal 58 nicht bewirken, zu vermindern. Da der auf die Rückseite der Gummipatte 48 aufgebrachte Luftdruck im umgekehrten Verhältnis zum Volumen des Luftraumes 54 steht, bietet die Anordnung der Gummipatte 48 und des Luftraumes 54 ausgezeichnete oder weiche Federkennwerte für die eingetragenen hochfrequenten Schwingungen, so daß die dynamische Federkonstante der Motorlagerung, wenn diese solche Schwingungen empfängt, vermindert wird. Wie aus dem Obigen deutlich wird, arbeiten bei der erfindungsgemäßen Ausführungsform die Gummipatte 48, der Stützring 46 und der Dekkel 52 mit dem durch diese Bauteile 48, 46 und 52 abgegrenzten Luftraum 54 zur Ausbildung einer Fluiddruckabsorptionseinrichtung zusammen, um eine Änderung im Fluiddruck der Druckaufnahmekammer 40 aufzuheben.

Das Volumen des Luftraumes 54 wird so vorbestimmt, daß dieser Raum 54 eine übermäßig große Verformung der Gummipatte 48 verhindert, so daß Änderungen im Fluiddruck der Druckaufnahmekammer 40 bei Aufbringen von Schwingungen in einem Frequenzbereich, für welchen von der Lagerung gefordert wird, hohe Dämpfungscharakteristika zu zeigen, aufgenommen werden, und derart vorbestimmt, daß der Raum 54 der Gummipatte 48 eine ausreichende Verformung erlaubt, um Änderungen im Fluiddruck der Druckaufnahmekammer 40 bei Aufbringen von Schwingungen in einem Frequenzbereich, für welchen von der Lagerung gefordert wird, eine niedrige dynamische Federkonstante zu bieten, zu absorbieren. Diese Bestimmung hängt von verschiedenen Parametern ab, wie den Kennwerten der eingetragenen, auf die Motorlagerung aufgetragenen Schwingungen, der wirksamen Fläche und dem Elastizitätsmodul der Gummipatte 48 sowie dem Volumen der Druckaufnahmekammer 40.

Ein allgemein hutartiges Bauteil 60 aus einem Metall ist in der Druckaufnahmekammer 40 so vorgesehen, daß es zur Basis 18 des zweiten Stützgliedes 12 hin offen ist. Dieses hutartige Bauteil 60 hat ein von seinem offenen Ende entferntes Basisteil und weist ein stufenförmiges Zylinderelement auf, das ein Teil mit kleinem Durchmesser 62 (kleinkalibriges Teil), welches näher zum Basisteil angeordnet ist, und ein Teil mit großem Durch-

messer 64 (großkalibriges Teil), das näher zum offenen Ende hin angeordnet ist, umfaßt. Das Bauteil 60 ist an seinem Basisteil mit der Lagerung 14 des ersten Stützgliedes 10 verstemmt.

Die Druckaufnahmekammer 40 ist in der Lastaufnahmerichtung der Lagerung durch das hutartige Bauteil 60 in ein erstes Abteil 40a, das auf der Seite des ersten Stützgliedes 10 ausgebildet ist, und ein zweites Abteil 40b, das auf der Seite der Basis 18 des zweiten Stützgliedes 12 ausgebildet ist, unterteilt. Diese beiden Abteile 40a und 40b der Druckaufnahmekammer 40 stehen untereinander durch einen ringförmigen, eingeengten Abschnitt in Verbindung, welcher durch eine Außenumfangsfläche des großkalibrigen Teils 64 des hutartigen Bauteils 60 sowie durch die Innenumfangsfläche des Zylinderabschnitts 24 des zweiten Stützgliedes 12 und zwischen diesen Flächen abgegrenzt ist.

Das hutartige Bauteil 60 ist mit einem Gummiring 72 von allgemein L-förmigem Querschnitt derart versehen, daß dieser Gummiring 72 durch das großkalibrige Teil 64 des hutartigen Bauteils 60 getragen oder abgestützt wird. Im einzelnen ist der Gummiring 72 fluiddicht im Preßsitz in das offene Ende des hutartigen Bauteils 60 eingesetzt und wird durch einen an der Außenumfangsfläche des Gummirings 72 befestigten Haltering 70 festgelegt. Der radial innenliegende Abschnitt des Gummirings 72 ist mit einem Metallring 68 von L-förmigem Querschnitt versehen. Das Innere des hutartigen Bauteils 60, dessen offenes Ende im wesentlichen durch den Gummiring 72 verschlossen ist, steht mit dem ersten Abteil 40a der Druckaufnahmekammer 40 durch eine Mehrzahl von Löchern 74, die durch das kleinkalibrige Teil 62 des hutartigen Bauteils 60 hindurch ausgebildet sind, und mit dem zweiten Abteil 40b der Druckaufnahmekammer 40 durch eine runde Öffnung 73 im Gummiring 72 bzw. dem Metallring 68 in Fluidverbindung. Die erfindungsgemäße Motorauflagerung hat insofern zwei unabhängige Fluidkanäle zwischen den beiden Abteilen 40a und 40b der Druckaufnahmekammer 40, nämlich einen, der aus dem ringförmigen, eingeengten Abschnitt 66 besteht, und einen anderen, der aus der runden Öffnung 73, dem Inneren des hutartigen Bauteils 60 und den Löchern 74 besteht.

Bei Aufbringen von Schwingungen auf diese Motorlagerung wird das hutartige Bauteil 60 innerhalb der Druckaufnahmekammer 40 in der Lastaufnahmerichtung verlagert, und folglich fließt das Fluid zwischen dem ersten und zweiten Abteil 40a, 40b der Druckaufnahmekammer 40 sowohl durch den ringförmigen, eingeengten Abschnitt 66 als auch den anderen, innerhalb des hutartigen Bauteils 60 ausgebildeten Fluidkanal.

Bei dieser Ausführungsform haben die Resonanz des durch den ringförmigen, eingeengten Abschnitt 66 fließenden Fluids und der synergistische Effekt, der durch die Resonanz des Metallrings 68 und die Resonanz des durch das Innere des Metallrings 68 fließenden Fluids gegeben ist, eine Verminderung der dynamischen Federkonstanten der Motorlagerung zum Ergebnis, wenn die Lagerung Schwingungen in jeweiligen Frequenzbereichen empfängt, die zueinander unterschiedlich und jeweils höher sind als diejenigen der Schwingungen, für welche die vorher beschriebene Fluiddruck-Absorptionseinrichtung den die dynamische Federkonstante vermindernenden Effekt zeigt.

Wie bereits gesagt wurde, ist das Paar von Außenflanschen 28 des Zylinderabschnitts 24 des zweiten Stützgliedes 12 mit einem geeigneten Abstand von dem Paar der auskragenden Abschnitte 13a des ebenen Teils 13

des ersten Stützgliedes 10 in Gegenüberlage in der Lastaufnahmerichtung der Lagerung angeordnet. Somit wirken die Außenflansche 28 und die auskragenden Abschnitte 13a miteinander zusammen, so daß sie als ein Anschlag dienen, der Relativverlagerungen des ersten und zweiten Stützgliedes 10, 12 in einer Richtung begrenzt, in welcher diese beiden Stützglieder 10, 12 zueinander hin bei Aufbringen einer übermäßig großen Schwingungsbelastung auf die Lagerung bewegt werden. Das großkalibrige Teil 64 des hutartigen Bauteils 60 ist hierbei mit einem geeigneten Abstand von dem Paar der Innenflansche 26 in Gegenüberlage hierzu in der Lastaufnahmerichtung der Lagerung angeordnet. Dadurch arbeiten die Innenflansche 26 und das großkalibrige Teil 64 miteinander zusammen, um als ein Rückprallanschlag zu dienen, der Relativverlagerungen des ersten und zweiten Stützgliedes 10, 12 in einer Richtung begrenzt, in welcher diese beiden Stützglieder voneinander weg bei einem Aufbringen einer übermäßig großen Schwingungsbelastung bewegt werden.

Die Motorlagerung mit dem oben beschriebenen Aufbau nutzt die Resonanz des durch den Drosselkanal 58 fließenden Fluids, um die empfangenen niederfrequenten Schwingungen zu dämpfen, und die Fluiddruck-Absorptionseinrichtung, die die elastisch verformbare Gummiplatte 48 einschließt, um ihre dynamische Federkonstante zu erniedrigen, wenn die Lagerung Schwingungen in einem Frequenzbereich aufnimmt, der höher ist als derjenige der niederfrequenten Schwingungen, auf die der Drosselkanal 58 abgestimmt ist. Insofern bietet die erfindungsgemäße Lagerung eine ausgezeichnete Dämpfungs- und Isolierfähigkeit oder -leistung für eingetragene Schwingungen in einem weiten Frequenzbereich.

Die Fluiddruck-Absorptionseinrichtung der erfindungsgemäßen Lagerung weist einen einfachen Aufbau auf, wobei der Luftraum 54 durch die Gummiplatte 48, den Stützring 46 und den Deckel 52 begrenzt wird. Demzufolge kann diese Lagerung, die die oben angegebenen ausgezeichneten Kennwerte aufweist, mit hoher Effizienz und niedrigen Kosten gefertigt werden.

In der Fluiddruck-Absorptionseinrichtung wird ein Wert einer elastischen Verformung der Gummiplatte 48 in vorteilhafter Weise durch einen Anstieg im Luftdruck des auf der Rückseite der Gummiplatte 48 selbst vorgesehenen Raumes 54 begrenzt, was bedeutet, daß die Gummiplatte 48 gegenüber einer übermäßig großen Verformung geschützt ist. Hierdurch wird die Lebensdauer der Gummiplatte 48 verlängert. Zusätzlich wird die Verformung der Gummiplatte 48 in günstiger Weise begrenzt, ohne irgendein Geräuschproblem, wie ein Rattergeräusch, hervorzurufen.

Bei der erfindungsgemäßen Ausbildung wird die Fluiddruck-Absorptionseinrichtung durch die Trenneinrichtung 38 gebildet, welche die Druckaufnahmekammer 40 und die Ausgleichkammer 42 voneinander trennt. Auf diese Weise wird die Anzahl der für den Aufbau der Motorlagerung erforderlichen Teile auf ein Minimum herabgesetzt.

Zusätzlich werden bei dem Erfindungsgegenstand die Fluidströmungen zwischen dem ersten und zweiten Abteil 40a, 40b der Druckaufnahmekammer 40 durch den ringförmigen, eingegengten Abschnitt und das Innere des hutartigen Bauteils 60 hindurch zum Erniedrigen der dynamischen Federkonstanten der Motorlagerung genutzt, wenn diese Schwingungen in einem hochfrequenten Bereich aufnimmt, der zu dem bestimmten hochfrequenten Bereich, auf den die Fluiddruck-Absorptions-

einrichtung abgestimmt ist, unterschiedlich ist. Das bedeutet, daß diese Motorlagerung eine verbesserte Dämpfungs- und Isolierleistung hat.

Wenngleich die gegenwärtig bevorzugte Ausführungsform gemäß der Erfindung beschrieben wurde, so dient das lediglich der Erläuterung, und es ist klar, daß die Erfindung in keiner Weise auf die genauen Einzelheiten der beschriebenen Ausführungsform begrenzt ist.

Beispielsweise ist die Fluiddruck-Absorptionseinrichtung nicht auf die hier erläuterte und dargestellte Konstruktion beschränkt. Gemäß dem Prinzip der Erfindung wird für die Fluiddruck-Absorptionseinrichtung gefordert, daß sie eine flexible Membran hat, die in der Druckaufnahmekammer 40 freiliegt und hierbei wenigstens teilweise den Bereich einnimmt, der dem Fluiddruck des inkompressiblen, in der Druckaufnahmekammer 40 eingeschlossenen Fluids ausgesetzt ist, und es wird gefordert, daß ein hermetisch abgeschlossener Gasraum von vorbestimmtem Volumen, der wenigstens teilweise durch die flexible Membran begrenzt wird, vorhanden ist. Die Fluiddruck-Absorptionseinrichtung kann folglich auf verschiedene Arten ausgebildet werden. Beispielsweise kann diese Einrichtung an der Innenumfangsfläche des Zylinderabschnitts 24 vorgesehen werden. Alternativ kann die Absorptionseinrichtung auch durch einen hohlen, kugelartigen Gummikörper, in den Gas eingeschlossen und der in der Druckaufnahmekammer 40 angeordnet ist, gebildet werden.

Bei der erfindungsgemäßen elastischen Lagerung mit einer Fluidfüllung besteht die Möglichkeit, die Druckaufnahme- und Ausgleichkammer entfernt voneinander anstelle der Anordnung der beiden Kammern 40, 42 in nächster Gegenüberlage mittels der Trenneinrichtung 38, wie hier gezeigt ist, anzuordnen.

Ferner ist der gedrosselte Kanal zur Verbindung der Druckaufnahme- und Ausgleichkammer 40, 42 nicht auf die Gestalt und/oder die Abmessungen des Ringkanals 58 der erläuterten Ausführungsform beschränkt. Die Länge, die Querschnittsfläche und andere Parameter des Drosselkanals können in Abhängigkeit von der Schwingungsdämpfungsleistung, die für die zu fertigende Motorlagerung gefordert wird, verändert werden.

Bei dem Erfindungsgegenstand ist auch das in der Druckaufnahmekammer 40 aufgenommene hutartige Bauteil 60 nicht unbedingt notwendig und kann weggelassen werden. Der Einsatz dieses Bauteils hängt letztlich von der Fähigkeit zur Isolierung von Schwingungen ab, welche für die Motorlagerung gefordert wird.

Wenngleich der Erfindungsgegenstand mit Bezug auf eine Motorlagerung für ein Kraftfahrzeug beschrieben wurde, so ist er auch auf Lagerungskonstruktionen anderer Art als eine Motorlagerung, z.B. als Lagerungskonstruktion zur Abstützung oder Aufhängung verschiedenartiger mechanischer Vorrichtungen, anwendbar.

Die Erfindung wurde unter Bezugnahme auf ihre bevorzugte Ausführungsform dargestellt und beschrieben, jedoch ist sie darauf nicht beschränkt. Bei Kenntnis der offenbarten Lehre wird der Fachmann Möglichkeiten zu Abwandlungen, Auslassungen und Änderungen sehen, die jedoch als im Rahmen der Erfindung liegend zu betrachten sind.

#### Patentansprüche

1. Elastische Lagerung mit einer Fluidfüllung zur flexiblen Verbindung von zwei Bauteilen mit (a)



einem ersten Stützglied (10) und einem zweiten Stützglied (12), die in einer Lastaufnahme- richtung, in welcher auf die elastische Lagerung eine Vibrationsbelastung einwirkt, mit Abstand voneinander angeordnet sind, mit (b) einem elastischen, zwischen das erste sowie zweite Stützglied (10, 12) eingefügten Körper (30), der diese beiden Stützglieder elastisch verbindet, mit (c) einem elastischen, am zweiten Stützglied (12) befestigten sowie mit wenigstens dem elastischen Körper (30) zur Abgrenzung einer mit einem inkompressiblen Fluid gefüllten Fluidkammer zusammenarbeitenden Abschlußelement (32), mit (d) einer Trenneinrichtung (38), die die Fluidkammer in eine auf der Seite des ersten Stützgliedes (10) ausgebildete Druckaufnahmekammer (40) sowie eine auf der Seite des zweiten Stützgliedes (12) ausgebildete Ausgleichkammer (42) unterteilt, und mit (e) Einrichtungen (24, 46), die einen verengten Kanal (58) für eine gedrosselte Verbindung zwischen der Druckaufnahmekammer sowie Ausgleichkammer (40, 42) abgrenzen, gekennzeichnet

- durch eine in der Druckaufnahmekammer (40) befindliche Fluiddruck-Absorptionseinrichtung (38, 44, 48, 50, 54), die umfaßt:
- eine einem Fluiddruck in der Druckaufnahmekammer ausgesetzte flexible Membran (48) und
- eine mit dieser flexiblen Membran zur Abgrenzung eines Raumes (54) von vorbestimmtem Volumen, der mit einem Gas gefüllt ist, zusammenarbeitende Einrichtung (44, 50),
- wobei bei einer Änderung des Fluiddrucks in der Druckaufnahmekammer (40) zur Aufnahme dieser Änderung die flexible Membran (48) eine elastische Verformung erfährt und das Volumen des Raumes (54) einer Schwankung unterliegt.

2. Lagerung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Fluiddruck-Absorptionseinrichtung einen aus einem starren Material gefertigten Stützring (46) umfaßt, der mit einem Außenumfangsteil am zweiten Stützglied (12) befestigt ist sowie ein in einer axialen Richtung der Lagerung sich erstreckendes Zylinderstück (44) enthält, daß die flexible Membran (48) gasdicht an einem der axialen Enden des Zylinderstücks (44) auf der Seite des ersten Stützgliedes (10) befestigt ist, daß die Fluiddruck-Absorptionseinrichtung des weiteren ein aus einem starren Material gefertigtes Deckelement (52), das eine mittige, runde Aussparung bestimmendes Teil (50) enthält, umfaßt, daß das die Aussparung bestimmende Teil (50) im Zylinderstück (44) des Stützringes (46) auf der Seite des zweiten Stützgliedes (12) vom anderen Ende des Zylinderstücks her im Preßsitz gasdicht aufgenommen ist und daß das die Ausnehmung bestimmende Teil (50) sowie das Zylinderstück (44) mit der flexiblen Membran (48) zusammen den im Volumen veränderlichen Raum (54) abgrenzen.

3. Lagerung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Fluiddruck-Absorptionseinrichtung (44, 48, 50, 54) als die Trenneinrichtung (38) dient.

4. Lagerung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß ein axialer Endabschnitt des Zylinderstücks (44) des Stützringes (46) auf der Seite des ersten Stützgliedes (10) radial

nach außen zur Bildung einer außenseitig des Zylinderstücks befindlichen Ringkehle (56) abgebogen ist, daß das zweite Stützglied (12) mit einem Zylinderabschnitt (24) versehen ist und daß die Ringkehle (56) von einer Innenumfangsfläche des Zylinderabschnitts (24) des zweiten Stützgliedes (12) zur Begrenzung des verengten Kanals (58) verschlossen ist.

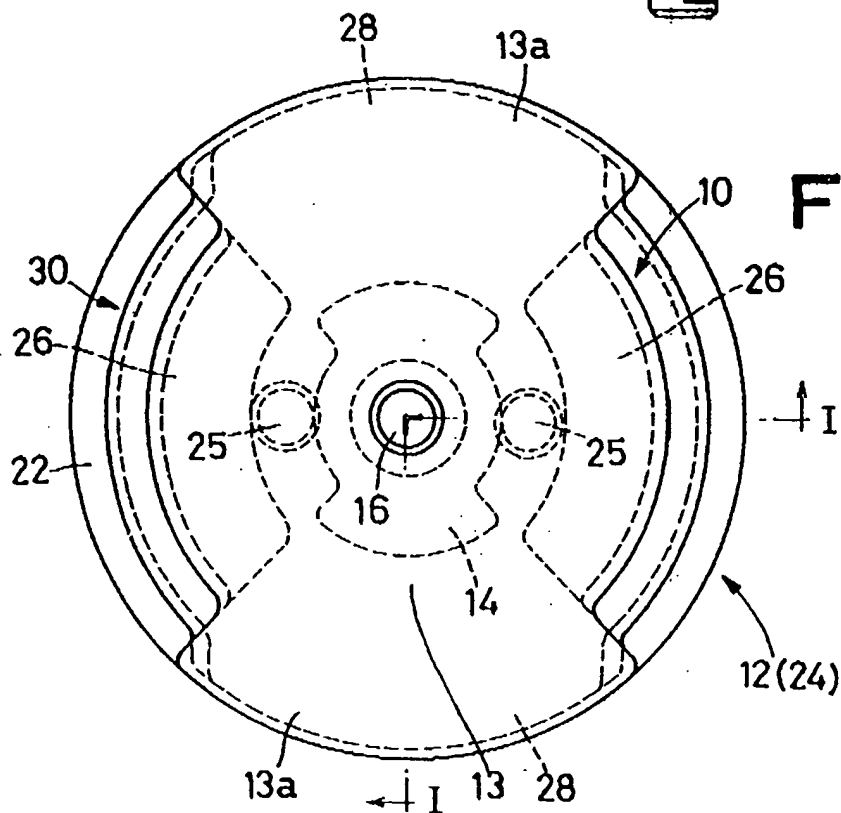
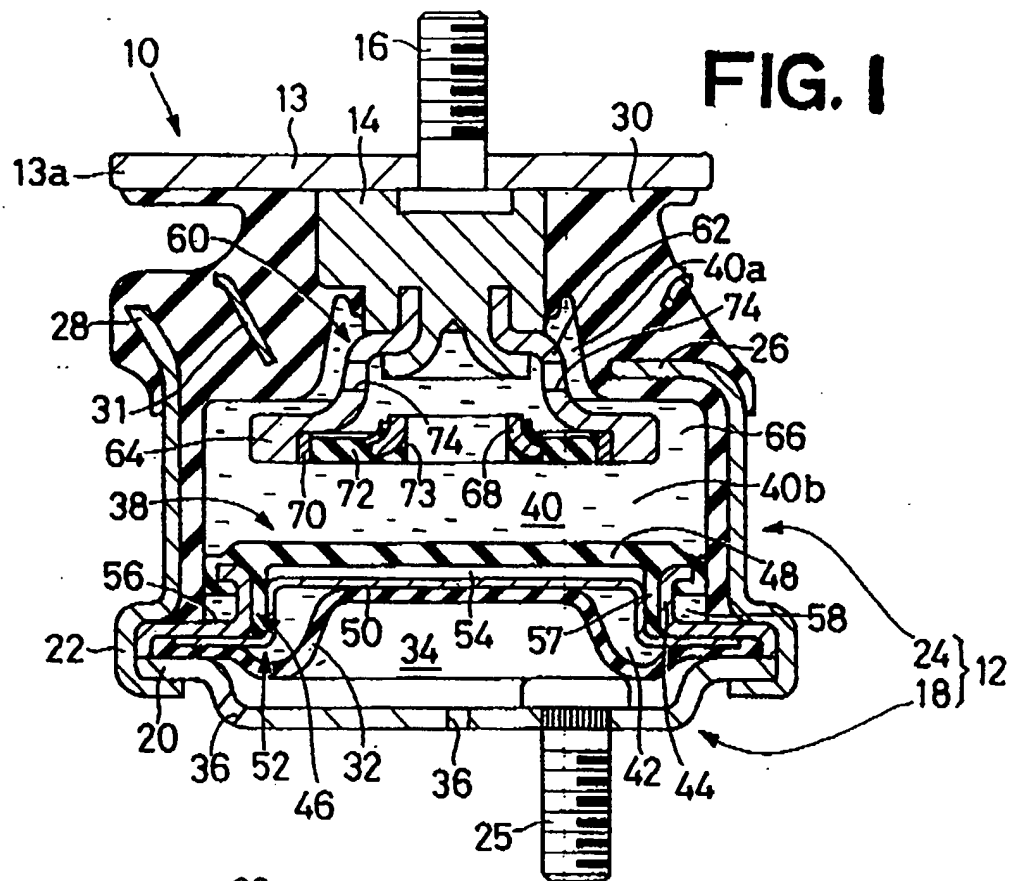
5. Lagerung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, gekennzeichnet durch ein in der Druckaufnahmekammer (40) angeordnetes sowie am ersten Stützglied (10) befestigtes hutartiges Bauteil (60), das die Druckaufnahmekammer in ein erstes Abteil (40a) auf der Seite des ersten Stützgliedes (10) sowie ein zweites Abteil (40b) auf der Seite des zweiten Stützgliedes (12) unterteilt, und durch ein elastisches, vom hutartigen Bauteil (60) abgestütztes Element (72), wobei das hutartige Bauteil eine erste Einrichtung (74) für eine Fluidverbindung zwischen seinem Inneren sowie dem ersten Abteil (40a) und das elastische Element (72) eine zweite Einrichtung (73) für eine Fluidverbindung zwischen dem Inneren des hutartigen Bauteils (60) sowie dem zweiten Abteil (40b) aufweisen.

---

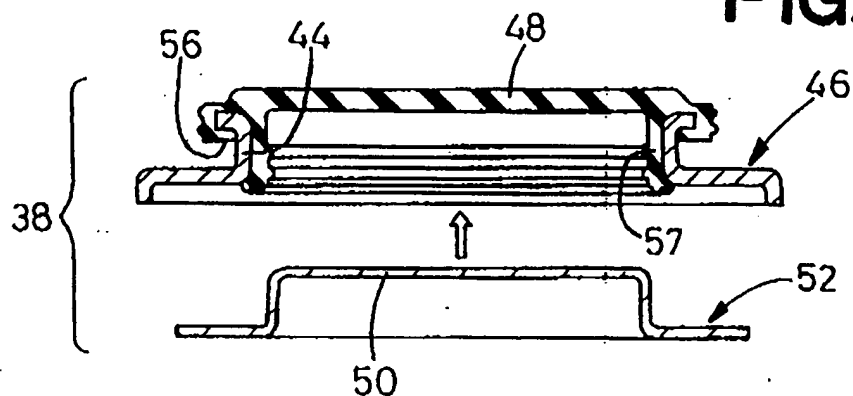
Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

---

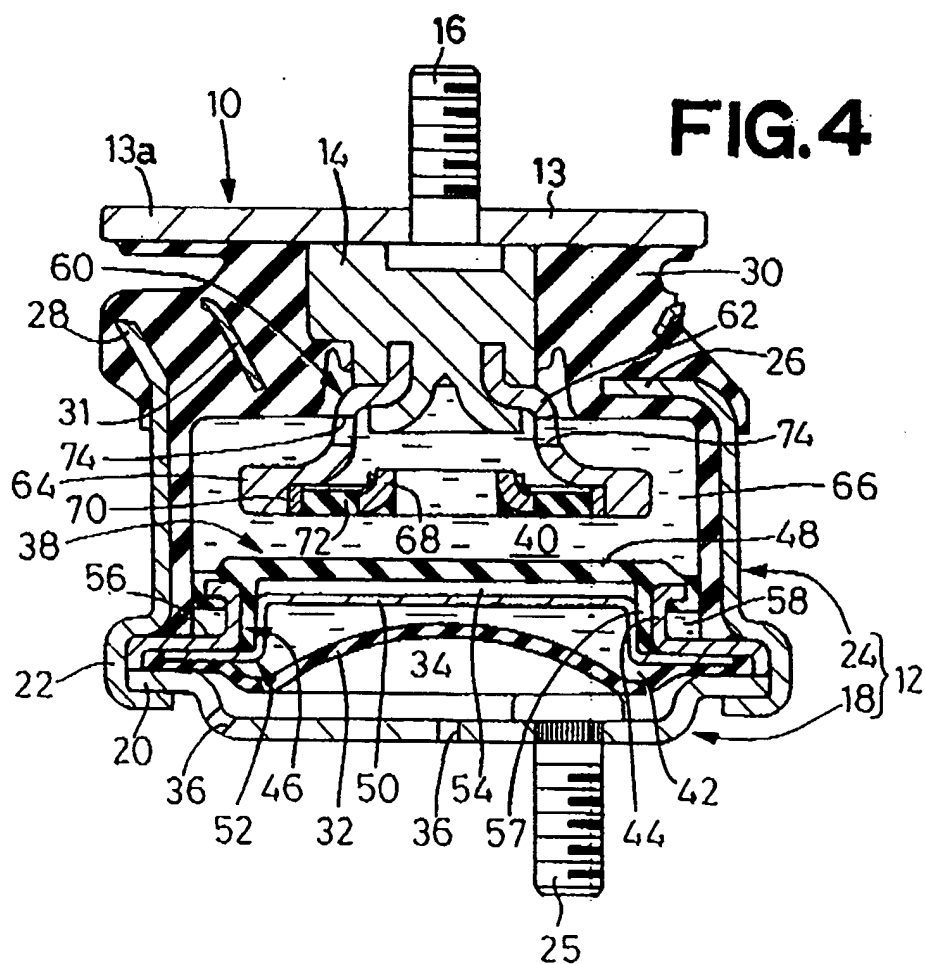




**FIG. 3**



**FIG. 4**



PUB-NO: DE003936720A1

DOCUMENT-IDENTIFIER: DE 3936720 A1

TITLE: Elastic mounting with hydraulic damping -  
incorporating pneumatic cushion to extend damping range

PUBN-DATE: May 31, 1990

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

KATO, RENTARO

COUNTRY

JP

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

TOKAI RUBBER IND LTD

COUNTRY

JP

APPL-NO: DE03936720

APPL-DATE: November 3, 1989

PRIORITY-DATA: JP27991288A ( November 5, 1988)

INT-CL (IPC): B60K005/12, F16F013/00

EUR-CL (EPC): F16F013/10

US-CL-CURRENT: 267/140.13, 280/6.158 , 280/FOR.166

ABSTRACT:

The elastic mounting has an elastomer block (30) between the fixed mountings (10,12) and an enclosed hydraulic volume divided into two chambers by a flow restriction (58), and with one chamber bounded by an expanding membrane (32). The hydraulic chamber also holds a second membrane (48) enclosing a trapped gas volume (54) to absorb a wider range of vibrations. The addition of the pneumatic volume extends the damped vibration range from around the resonant

range. The pneumatic addition is fitted as one unit over a hat shaped metal support (50) which forms the inner wall of the hydraulic expansion chamber.

USE/ADVANTAGE - Elastic engine mounting for vehicle has improved range of damping, can be fitted to existing systems.

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☒ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**